

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の機器から無線通信による接続対象とする機器を探索するためのメッセージを送信し、このメッセージを受信した第2の機器からの応答メッセージを前記第1の機器が受信することによって接続対象とする機器を探索する通信システムにおいて、

前記第1機器から送信されるメッセージが到達する範囲を可変設定する設定手段と、

前記設定手段によって設定された範囲に応じて前記第1の機器からメッセージを送信させるメッセージ送信手段とを具備したことを特徴とする通信システム。

【請求項2】 第1の機器から無線通信による接続対象とする機器を探索するためのメッセージを送信し、このメッセージを受信した第2の機器からの応答メッセージを前記第1の機器が受信することによって接続対象とする機器を探索する通信方法において、

前記第1機器から送信されるメッセージが到達する範囲を可変設定し、

この設定された範囲に応じて前記第1の機器からメッセージを送信することを特徴とする通信方法。

【請求項3】 他の装置に対して無線通信による接続対象とする装置を探索するためのメッセージを送信し、このメッセージを受信した他の装置からの応答メッセージを受信することによって接続対象とする装置を探索する通信装置において、

前記メッセージが到達する範囲を可変設定する設定手段と、

前記設定手段によって設定された範囲に応じてメッセージを送信させるメッセージ送信手段とを具備したことを特徴とする通信装置。

【請求項4】 前記設定手段は、前記メッセージが到達する範囲として自装置からの距離の指定を入力し、

前記メッセージ送信手段は、前記設定手段により入力された距離に応じた送信電力値によりメッセージを送信することを特徴とする請求項3記載の通信装置。

【請求項5】 前記設定手段は、前記メッセージが到達する範囲として自装置からの方向の指定を入力し、

前記メッセージ送信手段は、メッセージを送信する方向を変更する方向制御手段を有し、前記設定手段によって設定された方向に応じて、前記方向制御手段を制御して前記メッセージを送信させることを特徴とする請求項3記載の通信装置。

【請求項6】 前記設定手段は、前記メッセージの送信を継続する時間の指定を入力し、

前記メッセージ送信手段は、前記設定手段によって入力された時間だけメッセージを送信することを特徴とする請求項3記載の通信装置。

【請求項7】 他の装置からの応答メッセージによって取得される情報を、応答メッセージが受信される毎に順次表示する表示手段と、

前記表示手段によって表示された情報に伴って、メッセージの送信を中断する指示が入力された場合に、メッセージの送信を終了させるメッセージ送信手段とを具備したことを特徴とする請求項3記載の通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主局と少なくとも一つの従局からなる通信システム、同システムで用いられる通信装置、及び通信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、IrDA、Bluetooth、HomeRF等のパーソナルエリアの無線通信システムが注目されている。特に、Bluetooth、HomeRF等はRFを用いることによりIrDAの様な赤外線通信方式と比較して、指向性がない、透過性が高いなどの長所を有しており、今後の発展、普及が多いに期待される。

【0003】この様な無線通信システムは同時に複数の機器との接続が可能である他に、伝送距離が比較的長い（10～100m）ということも大きな特徴の一つである。そのため、実際に機器と接続する場合には、例えばIrDA等のように指向性の強い通信システムでは接続対象としている機器を向かい合わせるということにより通信相手を選定する必要があったが、Bluetooth、HomeRF等ではその様な必要性も無くなる。Bluetooth、HomeRF等を用いた場合には、主局からブロードキャストメッセージとして局発見メッセージが送信され、この局発見メッセージを受信した従局から応答メッセージが送信されて主局によって受信されることにより、通信可能な機器を探索することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、Bluetooth、HomeRF等を用いた場合には指向性がないために取り扱いが容易である反面、探索範囲にある全ての機器に対して局発見メッセージが送信されるため、対象外の機器からも応答メッセージを受け取ることになり、結果的に局発見に多くの時間が費やされるという問題があった。さらに、一般的には、探索範囲にある機器から受信した情報をディスプレイ等の表示手段に全て表示してユーザに通知する必要があるため、本来通信が必要な局以外からの情報も数多く表示されることになり、表示された情報をもとにしたその後の接続相手先指定手続きがユーザにとって使い勝手が良くないという問題があった。

【0005】本発明は前記のような事情を考慮してなされたもので、接続対象とする局の探索を行なう際に局発見メッセージの到達範囲を変化させることにより、局発見手続きを短時間で効率良く行い、かつその後の局の指定を効率良く行うことが可能なユーザにとって使い勝手

の良い通信システム、通信装置、通信方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、他の装置に対して無線通信による接続対象とする装置を探索するためのメッセージを送信し、このメッセージを受信した他の装置からの応答メッセージを受信することによって接続対象とする装置を探索する通信装置において、前記メッセージが到達する範囲を設定する設定手段と、前記設定手段によって設定された範囲に応じてメッセージを送信させるメッセージ送信手段とを具備したことを特徴とする。

【0007】このような構成によれば、接続対象とする他の装置が自装置の近くにある場合には、接続対象とする装置を探索するためのメッセージの到達範囲を狭くすることで、接続が不要な他の装置との間で行われる処理を省き、局発見手続きを短時間で効率良く行うことができる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は本実施形態に係わる通信システムにおいて用いられる機器の構成を示すブロック図である。本実施形態における通信システムは、単一の主局（マスタ）として機能する機器と、少なくとも一つの従局（スレーブ）として機能する機器とが無線通信を行なうことによって構成される。通信システムは、各機器に搭載される複数の無線通信装置によって無線ネットワークを構成する。図1は主局として機能する機器の構成を示す。

【0009】本実施形態における機器は、図1に示すように、無線通信を行なう無線通信装置19と機器本体部20によって構成されている。無線通信装置19は、各種の情報処理装置（パーソナルコンピュータ等）、通信機器などの機器に搭載されて使用されるもので、例えばBluetooth、HomeRFによる方式を利用した無線通信を行なう。なお、BluetoothとHomeRFは、短距離の無線通信規格であり、2.4GHz帯のISM (Industry Science Medical) バンドを用いてBluetoothでは10m以内、HomeRFでは50mの無線通信を実現するものである。Bluetooth、HomeRFでは、スペクトラム拡散技術として周波数ホッピング方式を用いており、最大でBluetoothでは8台、HomeRFでは127台までの機器を時分割多重方式によって接続することができる。BluetoothやHomeRFでは、時分割多重方式によって接続された機器によってネットワークを形成し、1台が主局（第1の機器）、その他の機器が従局（第2の機器）として機能する。また、このネットワークにおいては、PIN (Personal Identification Number) コードと呼ばれる暗証番号によって接続認証

を行なう機能を持っている。

【0010】無線通信装置19は、データインタフェース部21、送信データ処理部22、送信アンプ23、アンテナ制御部24、アンテナ25、受信アンプ26、受信データ処理部27、及び無線通信装置制御部28によって構成され、局発見手続き処理（局発見メッセージの送信と応答メッセージの受信）によって通信対象とする従局となる機器（無線通信装置）を検出した後に、各機器との間で次のようにしてデータ送受信の基本的な処理を実行する。

【0011】データ送信時は、データインタフェース部21から入力された機器本体部20からの送信データを、送信データ処理部22によりRF信号に変換し、そのRF信号を送信アンプ23で増幅してアンテナ制御部24（詳細については後述する。図2）を介してアンテナ25より輻射する。データ受信時は、アンテナ25で受信してアンテナ制御部24を介して得られたRF信号を受信アンプ26で増幅し、そのRF信号を受信データ処理部26により復調することで受信データを再生し、データインタフェース部21から機器本体部20に出力する。受信データ処理部26は、受信アンプ26で増幅された有効なレベルの受信データについて、データ送信元の機器を示す識別情報（ID）などを確認した上でデータ処理を実行する。

【0012】無線通信装置制御部28は、各部を制御することで前述したデータ送受信を実現するもので、局発見手続き部28a、テーブル部28bが設けられる。局発見手続き部28aは、ブロードキャストメッセージとして局発見メッセージを送信させ、この局発見メッセージを受信した従局からの応答メッセージを受信することにより通信可能な機器を探索するもので、機器本体部20の制御情報設定部20bによって設定された制御情報に応じて、送信アンプ23を制御して送信電力値を変更する、あるいはアンテナ制御部24を制御してアンテナ指向性を変更する機能を有している。制御情報設定部20bによって設定された制御情報をもとにして、発見手続き処理を実行することで、ユーザが所望する機器（従局）を効率的に探索することができる。受信データ処理部27は、機器本体部20の制御情報設定部20bによって設定された制御情報が登録されており、局発見手続き部28aにより参照される。

【0013】一方、機器本体部20には、表示部20a、制御情報設定部20bの機能が設けられる。機器本体部20は、情報処理装置等の主要な構成部、すなわちプロセッサ、メモリ、記憶装置、表示装置、入力装置等によって構成されるもので、例えばCD-ROM、DVD、磁気ディスク等の記録媒体に記録されたプログラムを読み込み、このプログラムによって動作が制御されるコンピュータによって実現される。表示部20aは、無線通信装置19（局発見手続き部28a）によって探索

された従局である機器についての情報(局発見情報)を表示するものである。制御情報設定部20bは、無線通信装置19(局発見手続き部28a)により実行される局発見処理手続き処理によってユーザが所望する機器(従局)を効率的に探索するための制御情報を設定するもので、本実施形態では制御情報として送信電力値、アンテナ指向性、局発見手続き時間についての設定がユーザからの指示に応じて設定できるものとする(詳細については後述する)。

【0014】図2は、アンテナ制御部24及びアンテナ25の詳細な構成を示すブロック図である。アンテナ制御部24は、無線通信装置制御部28の制御によりアンテナの指向性を変更するための機能を持つもので、アダプティブアレイアンテナにより指向性の変更を実現している。アンテナの指向性を変更することにより、局発見メッセージを送信する方向を特定して、局発見メッセージの到達範囲を制限することができる。図2に示す例では、3つのアンテナ素子25a、25b、25cのそれぞれに対応する位相器31a、31b、31cを、無線通信装置制御部28の制御のもとで動作する位相制御部30によってそれぞれ位相をずらすことで放射特性(指向性)を変更する。アンテナ素子25a~25cのそれぞれに対応する位相器31a、31b、31cは、加算器32を介して、送信アンプ23と受信アンプ26に接続される。なお、図2に示す例では、3つのアンテナ素子25a、25b、25cを設けた構成例を示しているが、3つのアンテナ素子に限らず複数のアンテナ素子を有した構成とすれば、アンテナの指向性を作り出すことができる。

【0015】はじめに、本実施形態における通信システムの基本的な動作について説明する。前述したように無線通信装置19は、例えばBluetoothやHomeRF等の技術を利用して無線通信を実行する。BluetoothやHomeRF等の技術は限られた帯域を有効に使うためにSS(Spread Spectrum:スペクトル拡散通信)を利用しており、本実施形態ではSSのうち、FH-TDD(Frequency Hopping-Time Division Duplex)を使用しているものとする(なお、これはBluetoothで採用されている方式と同一の方式である)。

【0016】図3及び図4には局発見手続きを行なう際の様子を示している。通常、局発見メッセージ発行時には、接続対象としている機器の固有ID(固有アドレス)が不明であるため、図3に示すように、主局Mは、局発見メッセージを機器IDに依存しないブロードキャストメッセージとして送信する。この際、主局は、図4に示すように、周波数のチャネル数を全てカバーするように、適当な周波数ホッピング列に従って、周波数チャネルを所定時間毎に変更しながら局発見メッセージを連続して送信する。ここで、主局は、従局の待ち受けイ

ンターバルに関する情報を知らないため、一般にはある程度の長い時間に渡って、局発見メッセージを送信する。

【0017】一方、待ち受け状態にある機器(従局S1、S2)は、適当な周波数ホッピング列に従って待ち受け周波数を定期的に変化させて、このブロードキャストメッセージを監視して(待ち受け状態となつて)いる。

【0018】このような状況において、主局からの送信周波数と従局での待ち受け周波数が一致した場合に、従局は、主局からの局発見メッセージを受信することができ、それに対しての応答メッセージを返すことができる。

【0019】応答メッセージには局の固有IDに関する情報が含まれており、これにより以降の処理において、主局が固有の従局(特定の機器)を指定することが可能になる。全ての局発見手続きが完了した後は、主局は探索範囲内で待ち受けをしている全ての従局の固有ID情報を入手することになる。

【0020】次に、主局と複数の従局が探索された場合のデータ送受信のタイミングについて、図5に示すタイミングチャートを参照しながら説明する。図5において、無線通信装置(1)は主局とする機器に搭載され、無線通信装置(2)(3)(4)は従局とする機器に搭載されている装置とする。

【0021】各機器の無線通信装置制御部28は、ネットワーク情報を保持しており、このネットワーク情報に基づいて、無線ネットワーク内におけるデータ送受信のタイミングを決定している。ネットワーク情報は、主局の場合には、ネットワーク内の全従局のIDと各従局との送受信タイミングを示し、従局の場合には、ネットワーク内の主局のIDと主局との送受信タイミングを示す。

【0022】図5に示すように、主局と従局と間では時分割多重方式でデータ通信を行なう。すなわち、主局である無線通信装置(1)は、タイムスロット1において無線通信装置(2)との間で1対1でデータの送受信を行なう。次に、タイムスロット2において無線通信装置(3)との間で1対1でデータの送受信を行ない、タイムスロット3において無線通信装置(4)との間で1対1でデータの送受信を行なう。以下、同様にして、各タイムスロット毎に対象とする無線通信装置を変更しながらデータ送受信を実行する。

【0023】ここで、ユーザの接続対象としている機器(従局)がユーザ(主局)から比較的近い距離にある場合を考える。例えば、オフィス環境において、机上にあるPCとユーザが机上で使用しているPDA(personal digital assistant)とを無線接続させようとしている場合であつて、PCとその他の機器とは当面接続が必要ない場合を想定する。例えば、図6において、PCが

主局M、PDAがユーザが接続対象として所望している従局S1とする。そして、主局Mの周辺にある従局S2～S8とは、接続の必要がないものとする。

【0024】通常、主局M(PC)から送信される局発見メッセージが到達する範囲内に従局S1～S8が存在すれば、前述したように探索対象となるが、本実施形態では予め探索範囲を限定するための制御情報を設定しておくことで探索範囲(局発見メッセージ送信の到達範囲)を限定して、主局M1から近い場所、あるいは特定の方向にある従局のみを探索対象とすることができる。

【0025】次に、制御情報を設定するための制御情報設定処理について、図7に示すフローチャートを参照しながら説明する。制御情報設定処理は、主局とするPCなどの機器の機器本体部20により実行される。ユーザより制御情報の設定処理の実行要求が要求されると、機器本体部20は、制御情報設定部20bを起動して、制御情報設定用の画面を表示装置において表示させる(ステップC1)。制御情報設定用の画面では、例えば設定対象とする情報の選択指示が入力される(ステップC2)。本実施形態では、設定対象とする制御情報として

は、例えば送信電力値とアンテナ指向性について任意に指定できるものとする。

【0026】ここで、送信電力値の設定が要求された場合(ステップC3)、制御情報設定部20bは、探索範囲の指定のために距離の選択肢(選択フィールド)と共に、例えば「探索範囲とする距離を指定してください」のメッセージを表示させる(ステップC4)。

【0027】図8(a)には、送信電力制御を行なう場合の選択肢が提示されたフィールド構成の一例を示している。図8(a)に示す例では、探索範囲として「1m未満」「1～10m」「10～100m」の中から選択することができる。探索範囲とする各距離は、例えば図9に示すように、予め無線通信装置19から局発見メッセージを送信する際の送信電力と対応づけられている。なお、図9に示すデータは、予め機器本体部20に設定されているものとする。

【0028】図9に示す例では、探索範囲として「1m未満」が選択された場合には「1mW」の送信電力により局発見メッセージを送信するように設定されている。同様に、探索範囲「1～10m」に対しては送信電力「10mW」、探索範囲「10～100m」に対しては「100mW」が設定されている。従って、主局とする機器(PCなど)に従局とする機器(PDAなど)を接続しようとする場合に、従局とする機器の設置位置に応じて探索範囲を指定することで、局発見メッセージの到達範囲を制限して、接続が不要な機器にまで局発見メッセージが到達されないように設定できる。

【0029】ここで、選択肢の中から探索範囲とする距離を選択する指示が入力されると(ステップC5)、制御情報設定部20bは、図9に示すような探索範囲との

対応関係に応じた送信電力を制御情報として設定する(ステップC6)。

【0030】一方、ステップC3において、アンテナ指向性の設定が要求された場合、制御情報設定部20bは、探索範囲の指定のために局発見メッセージを送信すべき指向方向(角度)の選択肢(選択フィールド)と共に、例えば「探索範囲とする指向方向を指定してください」のメッセージを表示させる(ステップC4)。

【0031】図8(b)には、アンテナの指向性制御を行なう場合の選択肢が提示されたフィールド構成の一例を示している。図8(b)に示す例では、指向方向として「前方30度」「前方180度」「360度」の中から選択することができる。各指向方向に対しては、無線通信装置19のアンテナ制御部24において、位相制御部30が指向方向に応じて位相器31a、31b、31cを設定するためのデータが予め用意されている。従って、主局とする機器(PCなど)に従局とする機器(PDAなど)を接続しようとする場合に、従局とする機器の設置方向に応じて指向方向を指定することで、局発見メッセージの到達範囲(角度)を制限して、接続が不要な機器にまで局発見メッセージが到達されないように設定できる。

【0032】ここで、選択肢の中から探索範囲とする指向方向を選択する指示が入力されると(ステップC8)、制御情報設定部20bは、指向方向に応じて位相器31a、31b、31cを設定するためのデータを制御情報として設定する(ステップC6)。

【0033】こうして、制御情報設定部20bによって設定された制御情報は、無線通信装置19に送信されて、データインタフェース部21を介して無線通信装置制御部28のテーブル部28bに登録される。

【0034】なお、前述した説明では、機器本体部20の制御情報設定部20bによって、ユーザにより指定された探索範囲(距離、指向方向)に応じた制御情報を求め、これを無線通信装置19(無線通信装置制御部28)に送信するものと説明しているが、制御情報設定部20bからはユーザによって指定された探索範囲を示すデータのみを無線通信装置制御部28に送信し、無線通信装置制御部28において自装置の仕様(送信アンプ23の性能、アンテナ制御部24に設けられた位相器の数)に応じた制御情報に変換してテーブル部28bに登録するようにしても良い。

【0035】次に、制御情報設定処理によって設定された制御情報をもとにした局発見手続き処理について、図10及び図11に示すフローチャートを参照しながら説明する。図10に示すフローチャートは、主局における局発見手続き処理を示すフローチャートであり、図11は従局における局発見手続き処理を示すフローチャートを示している(なお、主局と従局との動作のタイミングについては図4を参照のこと)。

【0036】局発見手続き処理の実行が指示されると、主局とする機器に搭載された無線通信装置19は、局発見手続き部28aにより局発見手続き処理を開始する。まず、局発見手続き部28aは、テーブル部28bに登録された制御情報に応じた制御によって、通信システムにおいてユニークに定められている局発見メッセージを送信させる(図10、ステップA1)。すなわち、局発見手続き部28aは、送信データ処理部22から送信アンプ23、アンテナ制御部24を介して局発見メッセージを送信させる。

【0037】例えば、テーブル部28bに送信電力を制御する制御情報が設定されている場合、局発見手続き部28aは、送信アンプ23を制御情報が示す送信電力となるように制御(増幅)して、局発見メッセージを送信させる。また、テーブル部28bに指向方向を制御する制御情報が設定されている場合、局発見手続き部28aは、アンテナ制御部24の位相制御部30に対して、指定された指向方向となるように各位相器31a、31b、31cの位相を設定させて、アンテナ25の指向性を作り出す。

【0038】こうして、制御情報に従う制御によって局発見メッセージを送信させることにより、ユーザによって指定された探索範囲に存在する機器(従局)のみを接続対象に限定することができる。

【0039】一方、待ち受け状態となる従局は、定期的なインターバルで局発見メッセージを監視している(図11、ステップB1)。局発見メッセージを受信しなかった場合(ステップB2)、従局は、待ち受け周波数を変化(周波数ホッピング)させて最初のステップに戻る(ステップB3)また、待ち受け状態で局発見メッセージを受信した場合は(ステップB2)、従局は、局発見メッセージに対して自局の固有ID情報を含む応答メッセージを送信して、自局固有IDに対してのメッセージの受信待ち状態に入る(ステップB4)。

【0040】主局は、局発見メッセージに対する従局からの応答メッセージを受信した場合には(図10、ステップA2)、受信データ処理部27により応答メッセージに含まれる固有ID情報を識別し、この従局の固有ID情報を通信対象とする従局を示す情報として内部に登録しておく。主局は、従局からの応答メッセージを受信した場合もそうでない場合も、局発見メッセージ送信時間に関するタイマ値が満了したかどうかを確認する(ステップA4)。満了していない場合、主局は、適当な周波数ホッピング列に従う周波数ホッピングにより周波数チャンネルを変化させて(ステップA5)、最初のステップに戻って局発見メッセージを送信する(ステップA1)。一方、タイマ値が満了している場合には局発見手続きを終了させる(ステップA6)。

【0041】なお、前述したタイマ値は、主局の周辺に存在する従局の探索に十分な時間が確保され、かつ必要

以上に継続されないようにするものである。従って、ユーザから指示された探索範囲に応じてタイマ値の満了までの時間を変更するようにしても良い。例えば、探索範囲の指定により、「1~10m」であったものが「1m未満」に変更されたような場合には、タイマ値の満了までの時間を短くすれば良い。

【0042】図12と図13には、前述のような制御情報をもとにした局発見手続き処理による探索範囲の変化の様子を表している。なお、図12と図13は、ユーザにより探索範囲として主局からの距離が指定されて局発見メッセージの送信電力制御が行われる場合の例を示している。

【0043】図12、13に示すように、主局Mの周辺には複数の従局S1~S8が存在している。複数の従局S1~S8のうち、主局Mに最も近い場所にある従局S1がユーザの接続対象としている従局であるものとする。こうした状況では、図12に示すように、従局S1を含む程度の主局Mから短い距離を指定することで探索範囲を限定して、従局S2~S8を探索範囲外とすることができる。

【0044】制御情報の設定を行わず送信電力制御を行わない場合には、図13に示すような探索範囲となり、図13に示す例では従局S4、S5以外の従局が探索範囲に含まれてしまう。従って、主局Mは、送信した局発見メッセージに対して、結果的に多くの従局から応答メッセージを受信することになる。このため、応答メッセージを返送してきた従局の中から接続対象とする従局を特定する必要がある。

【0045】これに対して、図12に示すように探索範囲を限定することで、主局Mから送信された局発見メッセージは、従局S1にのみ受信される。従って、主局Mは、従局S1からの応答メッセージのみを受信することになり、接続対象とする従局の特定が簡単化されて、局発見に必要な以上の多くの時間が費やされることを回避することができる。

【0046】なお、図12と図13に示す例では、送信電力制御が行われる場合について示しているが、アンテナの指向性制御が行われる場合には、主局から特定の範囲に存在する従局のみを探索範囲とする。例えば、探索は範囲として「前方30度」がユーザによって指定された場合には、図12、13に示す従局S1のみが主局Mに対して「前方30度」の位置に存在する従局として探索対象となり、この従局S1からのみ局発見メッセージに対する応答メッセージを受信することができる。

【0047】このようにして、制御情報設定部20bによってユーザから指示された探索範囲(距離、指向方向)に応じた制御情報を設定しておくことにより、主局とする機器に搭載された無線通信装置19から接続対象とする従局を探索するための局発見メッセージが到達される範囲を制限することができる。従って、接続が不要

な従局を予め排除しておくことができるので、例えば机上に設置された主局となる機器（PC）と、これと近い場所にある機器（PDA）とを接続させようとする場合には、探索範囲を狭くしておけばユーザが希望する機器（PDA）と接続し、その他の接続が不要な機器については局発見手続きの対象外とすることで結果的に局発見に必要以上の時間を要しない。また、探索された複数の従局からユーザの指示によって接続する従局を選択する場合には、接続が不要な従局が予め排除されていることになるので、ユーザによる接続対象とする従局選択作業も容易となり使い勝手が向上する。さらに、局発見メッセージを送信する際に用いる送信電力を必要最小限とすることができるので、消費電力の低減化を図ることもできる。

【0048】なお、前述した説明では、ユーザによって指定された主局からの距離あるいはアンテナの指向性によって探索範囲の限定を行っているが、次のようにして探索範囲を決定することもできる。

【0049】局発見手付き処理による接続対象とする従局の探索では、局発見メッセージを送信し、それに対する応答メッセージを受信することにより従局の情報（固有ID情報など）を取得している。従って、探索範囲内に存在する全ての従局に対して局発見メッセージを送信し、これにより複数の従局から返送される応答メッセージの衝突が避けられるように、局発見の手続き（プロトコル）に種々の操作を施す必要がある。従って、一般に探索範囲が広がるほど探索範囲に含まれる従局の数が増加すると考えられ、結果的に局発見手続きに要する時間がより必要になってしまう。すなわち、例えば探索範囲を1段階広げた場合（「1m未満」であったものを「1〜10m」に変更するなど）に新たな探索範囲に含まれる従局の数が増加すると、各従局のそれぞれについて局発見手続きでの種々の操作を行なう必要があるために急激に局発見手続きに要する時間が増大してしまう。

【0050】そこで、機器本体部20の制御情報設定部20bによって実行される制御情報設定処理において、探索範囲の指定として局発見手続き時間をユーザによって指定させる。この場合、制御情報設定部20bは、探索範囲の指定のために局発見手続き時間の選択肢（選択フィールド）と共に、例えば「局発見手続き時間を指定してください」のメッセージを表示させる。局発見手続き時間の選択肢としては、「1秒」「5秒」「10秒」などを表示させる。

【0051】局発見手続き時間の選択肢については、予め、図14に示すような送信電力値を関連付けるテーブルが用意されているものとする。制御情報設定部20bは、このテーブルに設定された内容に従って、ユーザによって指定された局発見手続き時間に対応する送信電力値を制御情報として設定し、無線通信装置19に送信す

る。

【0052】無線通信装置19は、制御情報設定部20bによって設定された制御情報に応じた送信電力値に応じた出力によって局発見メッセージを送信する（詳細については、図11、12を用いた送信電力制御が行われる場合の局発見手続きと同様にして行われるものとする）。これにより、少なくとも、ユーザによって指定された時間に応じた探索範囲以外に存在している従局に対しては、局発見メッセージが到達しないようにすることができる。

【0053】なお、探索範囲が狭くなる場合には、その探索範囲に存在する従局の数が少なくなると考えられるが、例えば主局近くにのみ従局が多数存在する場合には、探索範囲を狭くしたとしても局発見メッセージを受信可能な従局の数が多く変わらない可能性がある。こうした特殊な場合には、各従局についての局発見手続きに要する時間も変わらなくなってしまう。

【0054】そこで、制御情報設定部20bは、ユーザによって指定された局発見手続き時間に時間に応じて送信電力値を設定して探索範囲を設定すると共に、指定された局発見手続き時間そのものを制御情報として無線通信装置19に出力するようにしても良い。この場合、無線通信装置19の無線通信装置制御部28は、送信電力値に応じて局発見メッセージを送信すると共に、局発見メッセージの送信を開始してから時間を監視し、制御情報として設定された局発見手続き時間に到達したかを判別する。そして、局発見手続き時間に到達した場合には、強制的に局発見メッセージの送信を停止して、局発見手続き処理を終了させるようにする。これにより、ユーザによって指定された局発見手続き時間で局発見手続きを終了させることができる。前述した状況は特殊な場合であるため、通常では、局発見手続き時間で局発見手続きを終了させたとしても、局発見手続き時間ないで探索範囲内に存在する全ての従局との間で局発見手続きが完了すれば当然ながらユーザが接続対象とする従局が登録され、また全ての従局との間で局発見手続きが完了していないとしてもユーザが接続対象とする従局が登録される可能性は高い（状況に応じてユーザが局発見手続き時間を指定するため）。

【0055】このようにして、局発見手続き時間に対する指定によっても探索範囲を設定することができるので、ユーザの要求に応じた最適な局発見手続き、すなわち接続対象とする従局（機器）を登録するために必要以上の時間がかからないように最適化された局発見手続きを実行することができるので、接続が必要な局の探索を効率よく行なうことができる。

【0056】なお、図7に示すフローチャートを用いて説明した制御情報設定処理では、主局からの距離（送信電力制御）またはアンテナの指向性について、ユーザが任意に指定できるものとしているが、前述した局発見手

続き時間を含めて任意に指定できるようにしても良い。

【0057】次に、局発見手続き処理の別の方法について、図15に示すフローチャートを参照しながら説明する。なお、図15に示すフローチャートのステップD1～D3、D6～D8は、図10に示すフローチャートのステップA1～A3、A4～A6とそれぞれ対応し、同様の処理を実行するものとして詳細な説明を省略する。

【0058】前述した局発見手続き処理では、局発見メッセージを送信し、この局発見メッセージに対する探索範囲内に存在する従局からの応答メッセージが受信された場合には、順次、各応答メッセージに含まれる従局の固有ID情報を全て登録するものとしている。しかし、ユーザが接続対象としている従局（機器）についての登録が完了した時点で局発見手続き処理を終了すれば、処理に要する時間をより短縮することができる。

【0059】そこで、局発見手続き部28aは、局発見手続き処理において、図15のフローチャートに示すように、従局から受信した応答メッセージに含まれる従局の固有ID情報の登録を行なった際に（ステップD

3）、この固有ID情報を機器本体部20に通知する。【0060】機器本体部20は、無線通信装置19により応答メッセージから取得された従局の固有ID情報をもとにして、表示部20aによって局発見情報を表示させる（ステップD4）。例えば、局発見情報がデバイスアドレスであるとすると、表示部20aは、図16

（a）に示すようにして、受信した応答メッセージから取得できた情報を表示していく。図16（a）に示す例では、探索できた順番にデバイス番号を「1」から順次付して、そのデバイス番号に対応づけてデバイスアドレス、例えば「A39B31」のように表示している。こうして、表示部20aは、無線通信装置19（局発見手続き部28a）によって、局発見メッセージに対する従局からの応答メッセージを受信する毎、すなわち従局を探索できた時点で順次、デバイス番号「2」「3」…を付しながら局発見情報（デバイスアドレス）を表示していく。

【0061】従って、ユーザは、接続対象とする機器のデバイスアドレスを記憶していれば、局発見手続きによって接続を希望している機器が探索されたことを、その時点で知ることができる。また、接続対象とする機器のデバイスアドレスを記憶していなくても、一般に、デバイスアドレスの所定の桁位置の文字がデバイスの種類を示しているの、その文字を参考にして接続を希望している機器の探索が行われたかを判断することができる。

【0062】一方、機器本体部20は、表示部20aによって探索できた従局についての局発見情報を表示させると共に、無線通信装置19（局発見手続き部28a）によって実行される局発見手続き処理を中断させる指示を受け付けることができる。従って、ユーザは、局発見手続き処理の間に表示されていく局発見情報によって接

続を希望している機器の探索が完了したことを確認した時点で、局発見手続きの処理の中断を指示することができる。

【0063】機器本体部20は、局発見手続きの処理の中断が指示されると、無線通信装置19（無線通信装置制御部28）に通知する。無線通信装置制御部28の局発見手続き部28aは、機器本体部20からの通知に応じて局発見手続きを終了させる（ステップD5、D8）。

10 【0064】このようにして、接続対象とする従局についての情報をユーザが事前に知っている場合には、局発見手続き処理によって取得された従局についての情報（局発見情報）を逐次表示してユーザに通知することにより、ユーザからの通知に応じて局発見手続きを途中で中断させて、不要な局発見手続き処理に要する時間を省くことが可能となる。これは特に、局発見メッセージの到達範囲を段階的に増やしていく様な方式を採用した場合に、さらに効率良く局発見を行うことが可能な方式である。

20 【0065】なお、局発見情報の表示例として、図16（a）に示すようにデバイスアドレスのみを表示する例を示しているが、図16（b）に示すように、接続対象とする機器についての名前情報を取得して表示させることによって、探索された機器をユーザによりわかりやすく通知するようにしても良い。図16（b）に示す例では、デバイス番号と対応づけて、デバイス分類（「パソコン」「プリンタ」など）と、デバイス名（「Luna」「Apollon」など）とを対応づけて表示させている。

30 【0066】デバイス分類については、デバイスアドレスの所定の桁位置の文字がデバイスの種類を示しているの、その文字をもとにして判別して表示することができる。また、デバイス名については、例えば、デバイス接続（Paging手続き）、名前要求コマンド（Link Managerのサービス）等の手続きを行なうことによって取得する。

40 【0067】なお、過去に取得したデバイス名の情報をデバイスアドレスと共に記憶しておくことによって、局手続き処理によって取得されたデバイスアドレスをもとにして既に記憶されているデバイス名の情報を取得することで、前述したデバイス接続や名前要求コマンド等の手続きを省略するようにしても良い。また、デバイス名の他にも、接続対象とする機器に関する各種の情報を別途登録できるようにすることで、これらの情報もデバイス名と共に表示させて、探索された機器をユーザによりわかりやすく通知することができる。

50 【0068】このようにして、デバイスアドレスだけを表示するのではなく、デバイス名など他の情報を表示させることで、接続対象とする機器をわかりやすくユーザに通知することができる。

【0069】なお、図1に示す構成では、表示部20aと制御情報設定部20bによって実行される機能が、機器本体部20に設けられるものとしているが、無線通信装置19に設けられた構成とすることもできる。

【0070】また、上述した実施形態において記載した局発見手続き処理における手法は、コンピュータに実行させることのできるプログラムとして、例えば磁気ディスク（フロッピーディスク、ハードディスク等）、光ディスク（CD-ROM、DVD等）、半導体メモリなどの記録媒体に書き込んで各種装置に提供することができる。また、通信媒体により伝送して各種装置に提供することも可能である。本装置を実現するコンピュータは、記録媒体に記録されたプログラムを読み込み、または通信媒体を介してプログラムを受信し、このプログラムによって動作が制御されることにより、上述した処理を実行する。

【0071】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、接続対象とする局の探索を行なう際に局発見メッセージの到達範囲を変化させることにより、局発見手続きを短時間で効率良く行なうことができ、また接続が不要な局が排他されるためにその後の探索できた局からの接続対象とする局の指定を効率良く行うことができるので、ユーザにとって使い勝手の良い局発見手続きを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係わる通信システムにおいて用いられる機器の構成を示すブロック図。

【図2】アンテナ制御部24及びアンテナ25の詳細な構成を示すブロック図。

【図3】局発見手続きを行なう際の様子を示す図。

【図4】局発見手続きを行なう際の様子を示す図。

【図5】主局と複数の従局が探索された場合のデータ送受信のタイミングについて示すタイミングチャート。

【図6】ユーザの接続対象としている機器（従局）とユーザ（主局）との位置関係の状況を説明するための図。

【図7】制御情報を設定するための制御情報設定処理について示すフローチャート。

【図8】探索範囲の指定を行なう場合の選択肢が提示されたフィールド構成の一例を示す図。

* 40

【図9】

探索範囲	送信電力
1m	1mW
1~10m	10mW
10~100	100mW

探索範囲と送信電力との関係の例

* 【図9】探索範囲とする各距離と無線通信装置19から局発見メッセージを送信する際の送信電力との対応関係を示す図。

【図10】制御情報設定処理によって設定された制御情報をもとにした主局における局発見手続き処理について示すフローチャート。

【図11】制御情報設定処理によって設定された制御情報をもとにした従局における局発見手続き処理について示すフローチャート。

10 【図12】制御情報をもとにした局発見手続き処理による探索範囲の変化の様子を説明するための図（送信電力制御を行った場合）。

【図13】制御情報をもとにした局発見手続き処理による探索範囲の変化の様子を説明するための図（送信電力制御を行わない場合）。

【図14】局発見手続き時間の選択肢について予め用意されている送信電力値を関連付けるテーブルの一例を示す図。

20 【図15】局発見手続き処理の別の方法について示すフローチャート。

【図16】局発見情報の表示例を示す図。

【符号の説明】

19…無線通信装置

20…機器本体部

20a…表示部（表示手段）

20b…制御情報設定部（設定手段）

21…データインタフェース部

22…送信データ処理部

23…送信アンプ

30 24…アンテナ制御部（方向制御手段）

25…アンテナ

26…受信アンプ

27…受信データ処理部

28…無線通信装置制御部

28a…局発見手続き部（メッセージ送信手段）

28b…テーブル部

30…位相制御部

31a, 31b, 31c…位相器

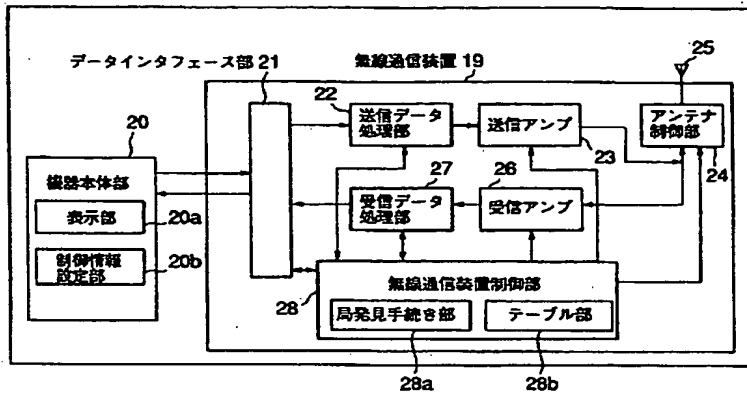
32…加算器

【図14】

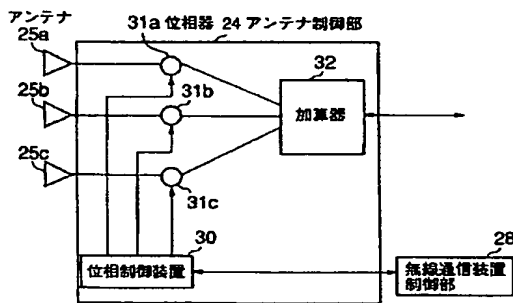
送信電力値	局発見手続き時間
10mW	1秒
100mW	5秒
1W	10秒

送信電力値と局発見手続き実行時間との関係の一例

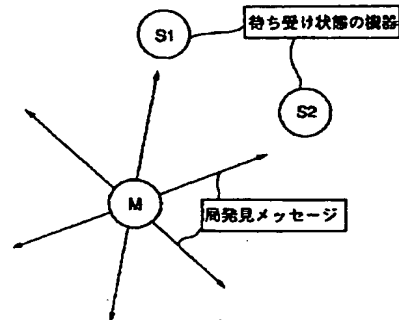
【図1】



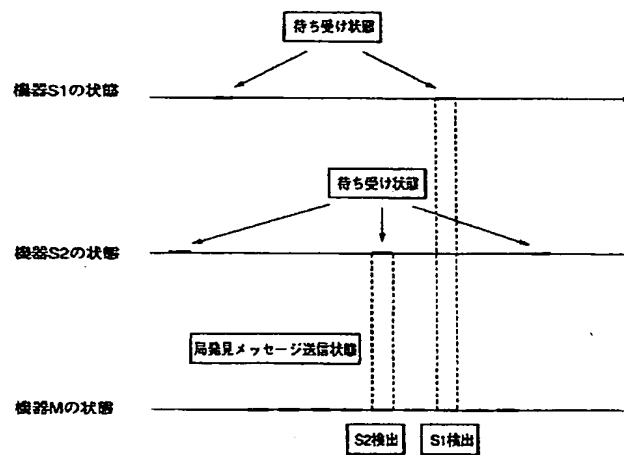
【図2】



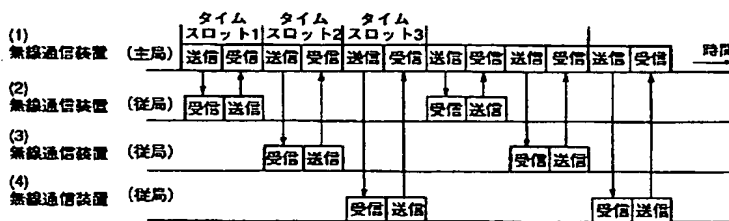
【図3】



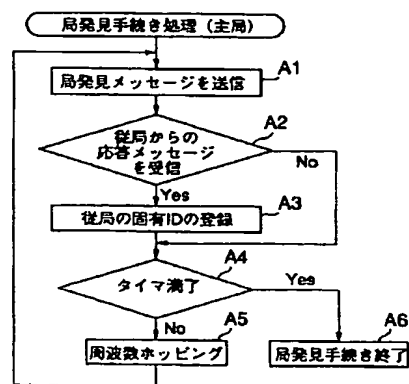
【図4】



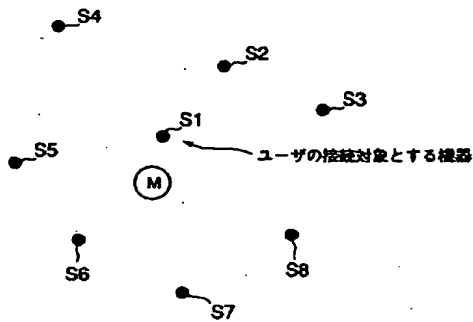
【図5】



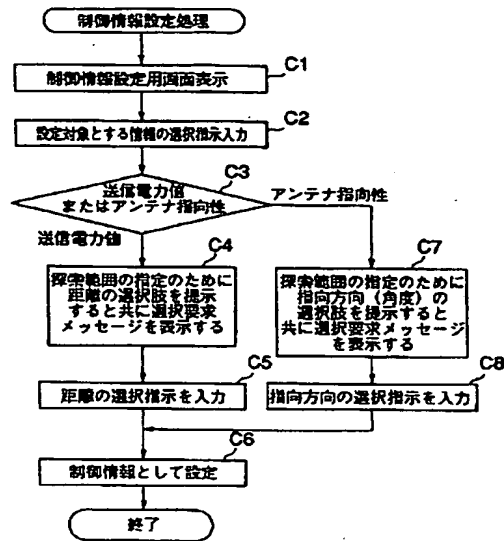
【図10】



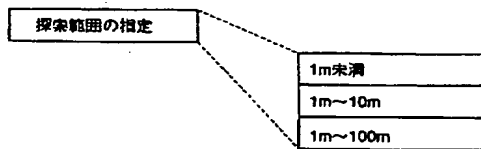
【図6】



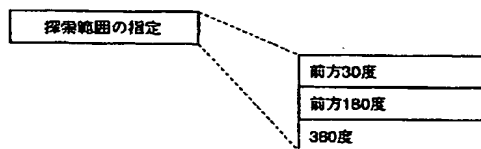
【図7】



【図8】

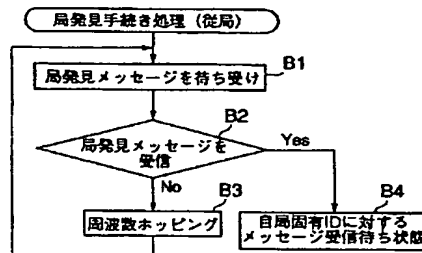


(a)送信電力制御の場合のフィールドの構成一例

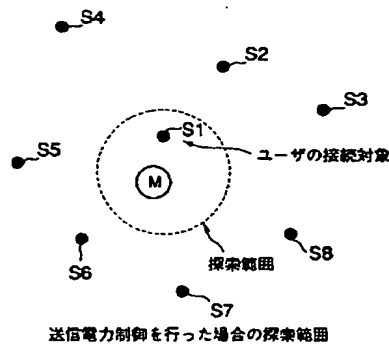


(b)アンテナの指向性制御の場合のフィールドの構成一例

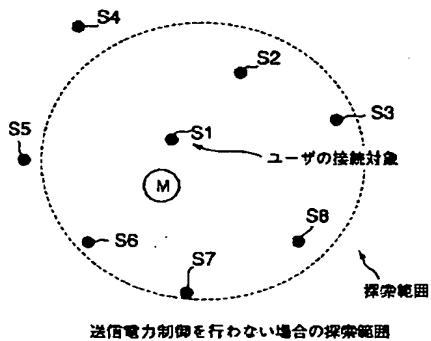
【図11】



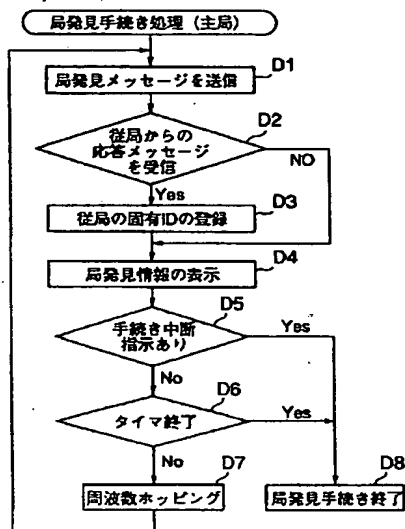
【図12】



【図13】



【図15】



【図16】

デバイス番号	デバイスアドレス
1	A39B31
2	244A15
...	...

(a) 局発見情報の表示例

デバイス番号	デバイス分類	デバイス名
1	パソコン	Luna
2	プリンタ	Apolon
...

(b) 局発見情報(デバイス情報)の表示例

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H 0 4 Q 9/00

識別記号

3 3 1

3 6 1

F I

H 0 4 L 11/00

H 0 4 B 7/26

テーマコード (参考)

3 1 0 B

1 0 9 M

F ターム (参考) 5J021 DB03 EA02 HA05

5K033 CB01 CB13 DA01 DA19 DB20

EA03 EA07

5K048 AA08 BA21 CA03 CA06 CB01

DA02 EB02 EB03 FC01 HA01

HA02

5K067 AA14 AA25 BB21 DD23 DD24

EE02 EE10 EE55 GG08 JJ53

KK02 LL00